

令和5年9月6日(水)
国土技術政策総合研究所
グリーン社会実現研究推進本部

水技術政策に関する海外最新情報

【R5-8号】

(前号：8月2日発行、本号取扱い記事：7月31日以降)

< 定点観測：米その他政府機関の動き >

目次

- (1) 【ファースト・ストリート財団：洪水モデルの大幅な機能強化に着手】
- (2) 【米国地質調査所：サンゴの白化現象、洪水リスクと経済損失を増大させる可能性】
- (3) 【国連環境計画：東ティモールで早期警報システムが具体化】
- (4) 【米国海洋大気庁：アラスカのメンデンホール氷河からの大規模な洪水、気候変動なしでは説明不可能】
- (5) 【世界気象機関：太平洋南西部における気候変動の影響増加】

(1) 【ファースト・ストリート財団^{*} (First Street Foundation) : 洪水モデルの大幅な機能強化に着手】
(2023年7月31日)

ファースト・ストリート財団(以下、FS財団)は、米国のあらゆる構造物の曝露性、被害、ダウンタイム (downtime: オフィスビルなどの空室期間)の計算方法と共に洪水、山火事、ハリケーンの風モデルの更新を発表した。

モデルの更新には、RCP(代表濃度経路)から SSP(共通社会経済経路)への移行が含まれており、これによりさまざまな気候シナリオに基づいたより正確な評価が可能になる。FS財団はまた、洪水と風のモデルを拡張し、SSP2-4.5やSSP5-8.5など複数の経路を含めるようにしている。また、山火事や猛暑のシナリオに対応する追加のSSP経路も現在開発が行なわれている。

モデルの機能強化に加えて、FS財団は基本の不動産データを更新した。これには新たな不動産特性と Lightbox Smart Fabric(世界をリードする商業用不動産情報およびテクノロジープラットフォーム)の不動産データ情報が含まれている。この新しいデータセットはより包括的かつ最新で、建築面積をカバーし、モデル化された物件の総数が前バージョンよりも増加した。またこのモデルは ASOS(自動表面観測システム)雨量計と PRISM 降水量データ を利用し、米国全土の降水現象に関する解像度と精度を向上させている。

世界的なコンサルティング・エンジニアリング会社である Arup 社によって構築された 浸水深-被害関数(flood depth-damage functions)は、多数のフラジリティ曲線(fragility curves)と建物の原型 (building archetypes)について、浸水深ごとに潜在的な被害の精度と不確実性を向上させるために更新された。

<FS財団洪水モデル(FSF-FMモデル)の概要>

この洪水モデルは、米国全土を不動産レベルで完全にカバーしており、これまで洪水モデルが作成されていない地域や、水データが記録されていない地域も含まれる。

気候予測分析から確率的洪水シナリオが確立され、FSF-FMモデルに取り込まれ、現在および将来の現実的な洪水ハザードの階層が作成される。FSF-FMモデルは主に、内陸(例: 多雨および河川)洪水モデル、沿岸洪水モデル、計算(洪水モデルの実行)、および後処理(post-processing)という4つの主要な構成要素から成る。

内水モデル(pluvial modeling)は、降水量が主な原因である洪水をシミュレーションすることを目的としている。外水モデル(fluvial modeling)では、小川や川が水の流れを収容するための自然または人工の水路の容量を超え、水が堤防から溢れ隣接する低地等に水が流出する場合の洪水をシミュレーションする。沿岸モデルは、西海岸線と東海岸線沿いの海面上昇、潮汐、うねりに起因する水面の高さの変化を予測する。FSF-FMモデルの解像度30メートルの浸水マップは、不動産レベルで洪水リスクを表すのに優れた解像度である3メートルにダウンスケールされている。

FS財団の降水モデルによると、20世紀には100年に1度の規模だった極端な嵐について、その発生頻度が米国の大部分で3倍以上であることが確認され、これは最近20年の極端な事象を「新たな常態(new normal)」として扱うべきであることを示唆している。 今回のアップデートは、FSF-FMモデルが21世紀の極度の降水量の変化に応じて、内水氾濫(pluvial flooding)が発生しやすい新たな地域を特定するのに役立つ。

^{*}ファースト・ストリート財団 (First Street Foundation) : 米国で増大する気候リスクを、個人、政府、業界にとってアクセスしやすく、理解しやすく、実行可能なものにするに活動を特化した非営利の研究および技術グループ。同財団は、利用可能な最新の科学に基づいた世界クラスのモデリング技術を使用し、公的に直面している不動産固有の気候リスク評価ツールである Web サイト ([riskfactor.com](https://www.riskfactor.com)) とともに、査読済みの多数の出版物や報告書を通じて、現在および将来のリスクを米国民に知らせている。同財団について詳しくは、[FirstStreet.org](https://www.firststreet.org) を参照。

First Street Foundation Launches Significant Model Enhancements (ニュース記事)
<https://assets.firststreet.org/uploads/2023/07/Press-Release-V3-Data.pdf>

First Street Foundation Flood Model Technical Methodology Documentation Version 3.0
(ファースト・ストリート財団洪水モデル 技術的方法論 バージョン 3.0 PDF : 94 頁)
https://assets.firststreet.org/uploads/2023/07/FSF_Flood_Methodology_2023July.pdf

気候リスク評価ツール Riskfactor.com の Web サイト
(トップページの検索欄に住所、郵便番号、郡や市を入力することでその場所のリスク情報が確認できる)
https://riskfactor.com/?_gl=1*bmqus0*_ga*OTE1Mjc5NzYzLjE2NzUxNDg0NDc.*_ga_NYKVC41QCL*MTY5MTQ1MTYzMy4xMi4xLjE2OTE0NTM0MDMuMC4wLjA

(2) 【米国地質調査所 (U.S. Geological Survey) :

サンゴの白化現象、洪水リスクと経済損失を増大させる可能性】

(2023年8月9日)

サンゴ礁は、沿岸の暴風雨や洪水による近隣地域への影響を軽減することで、社会経済的に大きな利益をもたらす。それらは自然の緩衝材として機能し、波のエネルギーを吸収および消散させ、波や高潮によって引き起こされる潜在的な被害を軽減する。

今年フロリダ州やカリブ海、メキシコ湾の各地で起きている熱に関連したサンゴの白化現象によるサンゴの死滅と造礁サンゴの喪失は、広範囲かつ永続的な影響を与えることになる。生態系が即座に失われるだけでなく、サンゴ礁の構造を劣化させ、サンゴ礁に囲まれた沿岸地域は沿岸洪水のリスクがより増大する。フロリダ州で予測されるサンゴ礁の劣化により、7,300人以上に対する沿岸洪水のリスクが増加し、年間8億2,360万ドル(=1,201億円)の費用がかかる可能性が示された。

<サンゴ礁は天然の緩衝材として機能>

サンゴ礁の劣化により、海底の侵食が進んでいる。これにより、フロリダ州では相対的な海面上昇の速度が加速し、波と高潮はさらに高くなり、沿岸部の洪水が増加している。

フロリダ州のサンゴ礁は、沿岸洪水に対する自然の緩衝材として水中の防波堤のように機能し、嵐やハリケーンの破壊的な威力から沿岸地域を守っている。これは非常に価値のある機能で、再生されたサンゴ礁は生物多様性と沿岸経済を支えるだけでなく、嵐や海面上昇による沿岸地域への洪水リスクも軽減する。

2017年のハリケーン（ハービー、イルマ、マリア）だけでも、全米に2,650億ドル(=38兆円)以上の被害をもたらした。USGSと関係機関による報告書では、これらのハリケーンによって損傷したサンゴ礁が洪水リスクをどのように増加させ、数億ドル規模に達したかを定量的に評価している。報告書はまた、再生の取り組みがなければフロリダ州とプエルトリコのサンゴ礁がどのように減少し続け、洪水リスクがさらに高まるかについても評価している。また、フロリダ州とプエルトリコのサンゴ礁が再生されれば、洪水による年間2億7,000万ドル(=393億円)以上の損失を防ぐことができることも示している。

これらの重要な生態系を保護し回復させるための措置は、沿岸地域を守るだけでなく、将来の気候関連の課題に対する地域社会の回復力を強化することにもつながる。

Coral Bleaching Event Can Increase Flood Risk, Economic Losses (ニュース記事)

<https://www.usgs.gov/programs/cmhrp/news/coral-bleaching-event-can-increase-flood-risk-economic-losses>

(3) 【国連環境計画 (United Nations Environment Programme)】:

東ティモールで早期警報システムが具体化】

(2023年8月11日)

東ティモールは世界で最も開発が遅れている国の一つであり、小さな島嶼開発途上国で、異常気象や海面上昇のような気象関連事象に対して最も脆弱な国の一つである。2021年に発生した鉄砲水では30人以上が死亡し、4,000戸以上の家屋が破壊された。これは過去50年で最悪の洪水であり、東ティモールの気候危機に対する備えの不十分さを浮き彫りにした。しかし、この状況は変わりつつある。

国連環境計画は、同国のさまざまな気候関連災害に対する最先端の早期警報システムの構築を支援している。Green Climate 基金の資金提供を受け、2026年頃の稼働を予定している。これには異常気象をより正確に予測し、東ティモールの全国民に警報を発するのに役立つ一連のレーダーと水中センサーが含まれる予定だ。

洪水から化学物質の漏洩に至る、さまざまな潜在的災害を検出できるマルチハザード早期警報システムを導入しているのは、後発開発途上国の半数未満、小島嶼開発途上国のわずか3分の1にすぎない。その結果、小さな島嶼国の人々は気候災害によって死亡する可能性が15倍高く、その死は本来「回避可能」であるものだ。

世界的には3人に1人が効果的な早期警報システムを利用できていない。2027年までに世界中のすべての人が早期警報システムの対象となるべきであると国連で宣言され、その実現のために多国間開発銀行、人道支援団体、保険業界やIT企業を含む取り組みとして「すべての人への早期警報」イニシアチブが立ち上げられた。気候関連危機の発生に最も関与が薄い国や国民が最も大きな代償を払っている現実、到底容認されるものではない。

早期警報システムは10倍の投資収益率をもたらすと推定されている。24時間前に通知しただけでも、差し迫った災害の被害を30%軽減できる。発展途上国の早期警報システムに8億ドル(=1,170億円)が費やされた場合、年間30~160億ドル(=4,390億~2兆3,409億円)の損失回避が見込まれる。

誰も取り残さない気候科学と早期警報システムへの投資は、効果的な気候変動対策と災害リスクの軽減に不可欠である。

An early warning system for disasters takes shape in Timor-Leste (ニュース記事)

<https://www.unep.org/news-and-stories/story/early-warning-system-disasters-takes-shape-timor-leste>

(4) 【米国海洋大気庁 (National Oceanic and Atmospheric Administration) :

アラスカのメンデンホール氷河からの大規模な洪水、気候変動なしでは説明不可能】

(2023年8月14日)

2023年8月4日から8月6日にかけて、氷河湖からの突発的な洪水により、記録的な量の水がメンデンホール湖に流れ込み、メンデンホール川をアラスカ州ジュノーに向かって流下した。過去にこの種の現象による洪水が発生したことがない川沿いの地域で重大な洪水が発生した。数十年分に相当する浸食が、ある週末の期間だけで起きた。川に崩落した建物や居住不可となった建物は、8月4日の午後までは川に隣接していたわけではない。

メンデンホール湖の水位は、8月5日午後11時15分頃に14.97フィート(4m56cm)に達し、これまでの記録を3フィート(91cm)近く更新し、当初予測の12.3フィート(3m74cm)も上回った。この現象のピーク時に、メンデンホール湖の計器は毎秒25,200立方フィートの流量を記録したが、これは「歴史的な」数字である。米国地質調査所のデータによると、これまでの最大流量は2016年に記録された16,300立方フィートであった。

2020年のFEMA洪水保険調査のデータに基づくと、17,100立方フィートの河川流量が特定の年に発生する確率は1%で、26,000立方フィートの河川流量であればその確率は0.2%である。発生確率が0.2%の極端な洪水は、「500年に1度の洪水」と呼ばれることもある。

気候変動がなければ、このような事象がメンデンホール氷河、湖、そしてその下流で起きていることは説明がつかない。

<アラスカの気候変動と氷河の後退>

アラスカ州はこの数十年で米国の他の地域と比べて2倍の速さで温暖化が進んでいる。NOAA 国立環境情報センターのデータによると、過去100年でアラスカ州の年間平均気温は華氏3.1度上昇し、全体的な傾向は上昇を続けている。過去1世紀にわたる氷河の後退、融解、薄化は地球温暖化に起因するものと考えられている。アラスカの氷河は地球上で最も早く溶ける氷河の一つで、1980年代後半から急激に減少している。アラスカの後退するすべての氷河がこのような氷河湖の決壊による洪水の危険にさらされているわけではないが、危険にさらされている氷河は下流に非常に深刻な影響を与える可能性がある。メンデンホール渓谷にとって、氷河湖の決壊による洪水は比較的新しい現象ではあるが、最初の決壊が起きた2011年以来、毎年のように発生している。

<アラスカの氷河湖決壊による洪水の監視と予測>

2011年以来、Suicide Basin がどれだけの水を保持できるのか、ダムがどの時点で決壊に至るのか、およびこれらの事象の年間頻度と下流への影響を判断するために、この地域の調査が進められてきた。現在氷河湖が存在する他の多くのアラスカ流域でも同様の研究が進行中である。2023年8月9日の時点で、Suicide Basin に水が戻り始めているが、依然として非常に低い水位にとどまっている。

Major flood outburst from Mendenhall Glacier in Alaska not possible without climate change (ニュース記事)
<https://www.climate.gov/news-features/event-tracker/major-flood-outburst-mendenhall-glacier-alaska-not-possible-without>

(5) 【世界気象機関 (World Meteorological Organization)】 :

太平洋南西部における気候変動の影響増加】

(2023年8月18日)

気象関連の災害と気候変動の影響により、太平洋南西地域の社会構造が解体されつつある。世界気象機関の新たな報告書によると、太平洋地域の海面上昇率は世界平均よりわずかに高く、場所によって年間約 4mm に達し、低地の島々の将来を脅かす一方、海洋熱と酸性化の増加は重要かつ脆弱な海洋生態系に悪影響を及ぼしている。

3年続いたラニーニャ現象は、2022年の気温に明らかな影響を及ぼした。しかし、一時的な寒冷化の影響にもかかわらず、この地域にとっては依然として暖かい年であった。3年続いたラニーニャ状態に続いて発生したエルニーニョ現象は、今年の後半も続く可能性が非常に高く、太平洋南西地域は高温、破壊的な気象パターン、海洋熱波やサンゴの白化の増加としばしば関連しているため、深刻な影響が想定される。

2021年と比較すると報告された災害の数は減少したが、経済的損失は増加した。洪水による経済損失は85億ドル(=1兆2,330億円)と前年比のほぼ3倍となり、損失のほとんどはオーストラリアで相次いで発生した洪水によるものであった。

マルチハザード早期警報システムを強化するための継続的な努力にもかかわらず、今回の報告書は、対処すべき大きなギャップがまだあることを明確に示している。すべての人のための早期警報イニシアチブは、気候関連の水文気象災害が激化するにつれて、災害リスクのホットスポットが明確に激化し、拡大しているという特徴を持つ太平洋において極めて重要である。

<気候関連の影響とリスク>

国際災害データベース(EM-DAT)によると、2022年に太平洋南西で合計35件の自然災害が報告され、そのうち70%以上が洪水だった。これらにより700人以上が死亡し、そのうち70%以上が暴風雨によるものであった。800万人以上がこれらの危険によって直接影響を受け、総額90億ドル(=1兆3,050億円)近くの経済的損失をもたらした。暴風雨は主な死因であり、2022年には特にフィリピンとフィジーで最も多くの人々が被害を受けた。

2022年の太平洋南西地域の災害による経済的損失を過去20年の平均と比較すると、2022年の洪水に関連した損失(推定85億ドル)は平均の4倍以上であったことが示されている。

Climate change impacts increase in South-West Pacific (ニュース記事)

<https://public.wmo.int/en/media/press-release/climate-change-impacts-increase-south-west-pacific>

【お問合せ先】

国土交通省 国土技術政策総合研究所

グリーン社会実現研究推進本部 気候変動適応研究部会 事務局

E-mail: nil-kikou@ki.mlit.go.jp